

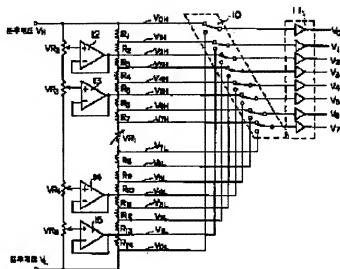
LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Patent number: JP6348235
Publication date: 1994-12-22
Inventor: SUMIYA TAKANORI
Applicant: NEC CORP
Classification:
 - International: G09G3/36; G02F1/133
 - European:
Application number: JP19930163228 19930607
Priority number(s):

Abstract of JP6348235

PURPOSE: To make it possible to freely adjust the gradation characteristics of the liquid crystal display device at all times.

CONSTITUTION: The gradation voltage generating circuit of the liquid crystal display device is composed of plural fixed resistors R1, R2, R3,...R14 connected in series between a reference voltage VH of a high potential and a reference voltage V2 of a low potential and voltage varying means VR2 to VR5 which vary the voltages at the connection points among these fixed resistors between the reference voltage VH of the high potential and the reference voltage VL of the low potential so that the voltages at the connection points among the fixed resistors are formed as gradation signals.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-348235

(43) 公開日 平成6年(1994)12月22日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 9 G 3/36

G 0 2 F 1/133

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

5 2 0

9226-2K

5 7 5 B

9226-2K

審査請求 有 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平5-163228

(22) 出願日

平成5年(1993)6月7日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者

角谷 高憲

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人

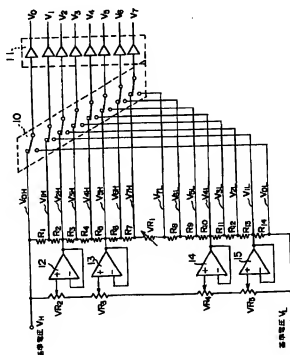
弁理士 鈴木 弘男

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 液晶表示装置の階調特性をいつでも自由に調整することができるようにする。

【構成】 液晶表示装置の階調電圧発生回路4を、高電位の基準電圧 V_H と低電位の基準電圧 V_L との間に直列に接続された複数の固定抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 、 \dots 、 R_{14} と、これらの固定抵抗間の接続点の電圧を前記高電位の基準電圧 V_H と低電位の基準電圧 V_L との間で可変する電圧可変手段 VR_2 、 VR_3 、 VR_4 、 VR_5 とで構成し、固定抵抗間の接続点の電圧を階調信号とするようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 X信号線とY信号線とを有する液晶パネルと、階調電圧発生回路から出力された複数の階調信号から表示すべき画像のデータ信号に基づいてひとつの階調信号を選択し前記液晶パネルのX信号線に出力する水平ドライバと、前記液晶パネルのY信号線に液晶パネルの走査信号を出力する垂直ドライバとを備えた液晶表示装置において、前記階調電圧発生回路は、高電位の基準電圧と低電位の基準電圧との間に直列に接続された複数の固定抵抗と、該固定抵抗間の接続点の電圧を前記高電位の基準電圧と低電位の基準電圧との間で可変する電圧可変手段とを有し、前記固定抵抗間の接続点の電圧を階調信号として出力することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記階調電圧発生回路の複数の固定抵抗と直列に可変抵抗を接続した請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記電圧可変手段が、高電位の基準電圧と低電位の基準電圧との間に接続された可変抵抗と、一方の入力端子が該可変抵抗の電圧可変端子に接続され出力端子が前記複数の固定抵抗間の所定の接続点に接続されたオペアンプとからなる請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記固定抵抗間の接続点の電圧をバッファ回路を介して階調信号として出力する請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記複数の固定抵抗により接続点に同電位で逆極性の一組の階調電圧が複数組生成され、表示すべき画像のデータ信号の所定の繰り返し周期に同期して各階調電圧の極性を交互に切り替えるスイッチが前記バッファ回路の前段に接続された請求項1に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は多階調の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、フラットパネルディスプレイとして液晶表示装置が注目されており、モノクロにしてもカラーにしても高画質化の傾向から多階調の液晶表示装置が開発され実用化されている。

【0003】 図4は従来のアクティブマトリクス駆動方式の多階調液晶表示装置の概略構成を示しており、1はX信号線 $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ とY信号線 $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$ との交点位置に薄膜トランジスタ(TFT)を備えた液晶パネル、2は複数の階調信号から表示すべき画像のデータ信号に基づいてひとつの階調信号を選択して液晶パネル1のX信号線に出力する水平ドライバ、3は液晶パネル1のY信号線に液晶パネル1を走査する走査信号としてのゲート信号を出力する垂直ドライバ、4は複数の階調電圧を生成し階調信号 $V_0 \sim V_7$

(8階調の場合)として出力する階調電圧発生回路である。水平ドライバ2には、階調信号 $V_0 \sim V_7$ のほか、垂直同期信号 S_v 、表示すべき画像のデータ信号 S_d 、スタート信号 S_s が入力され、垂直ドライバ3には、ゲート電圧 V_G が印加されるとともに、水平同期信号 S_h とクロック信号 CLK が入力される。

【0004】 階調電圧発生回路4から出力された複数の階調信号 $V_0 \sim V_7$ が水平ドライバ2に入力すると、水平ドライバ2はデータ信号 S_d に基づいてその中からひとつの階調信号を選択して1ライン分の階調信号として善え、垂直同期信号 S_v とスタート信号 S_s とによってその階調信号を液晶パネル1に出力する。この階調信号は液晶パネル1の薄膜トランジスタのドレイン端子に供給される。

【0005】 一方、垂直ドライバ3からのY信号線 $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$ は液晶パネル1の薄膜トランジスタのゲート端子に接続されており、水平同期信号 S_h に同期してクロック信号に基づいて作られたゲート信号が走査信号としてY信号線に順次供給され、その結果各Y信号線に接続された薄膜トランジスタが順次導通する。全部のY信号線にゲート信号が供給されると一面面が終了する。

【0006】 図5は図4に示した階調電圧発生回路4の回路構成の一例である。この例は、8階調を表現するために8種類の階調信号 $V_0 \sim V_7$ を出力するが、交流駆動であるから16種類の階調電圧レベルを発生する。

【0007】 この階調電圧発生回路4は、2つの基準電圧 V_H と V_L ($V_H > V_L$) との間に14個の固定抵抗 $R_1, R_2, R_3, \dots, R_{14}$ とひとつの可変抵抗 VR_1 とを直列に接続するとともに、これらの固定抵抗間の接続点および固定抵抗と可変抵抗との接続点から得られる異なる電圧 $V_{0H}, V_{1H}, V_{2H}, \dots, V_{7H}$ および $V_{0L}, V_{1L}, V_{2L}, \dots, V_{7L}$ のうちから同電位で逆極性の電圧(たとえば V_{0H} と V_{0L})を切り替えるスイッチ10と、各スイッチ10に対応してバッファ回路11とを直列に接続して構成したものである。スイッチ10が水平同期信号に同期して切り替えられると、それにより交互に逆極性の階調信号 $V_0 \sim V_7$ が矩形波の形で得られる。たとえば、階調信号 V_0 は電圧レベルが V_{0H} と V_{0L} の矩形波である。階調表現は階調信号の電圧レベルによって決定される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の液晶表示装置では、階調特性を決定する階調信号の電圧レベルは基準電圧 V_H と V_L との間に直列に接続された分圧用の固定抵抗 $R_1 \sim R_{14}$ の抵抗値によって決定されるので、いったん設計し装置を組み立ててしまうとその後階調特性を任意に変更することはできない。

【0009】 ところがカラーテレビやパソコンのディスプレイなどにおいては、ユーザが画面を見るなどの角度

3

(視野角と呼ばれる)によって色の見え具合が変わってしまうことがあり、このような場合画像の階調を調整することによって色の見え具合を最適な状態に調整したいことがあるが、従来の液晶表示装置ではそれができないという問題がある。また製造の最終段階で、液晶パネルの製品ばらつきや分圧用固定抵抗値の製造誤差による階調のばらつきを補正することもできない。

【0010】本発明は上記の点にかんがみてなされたもので、液晶表示装置の階調特性の調整がいつでも自由に行えるようにすることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために、液晶表示装置の階調電圧発生回路を、高電位の基準電圧と低電位の基準電圧との間に直列に接続された複数の固定抵抗と、該固定抵抗間の接続点の電圧を前記高電位の基準電圧と低電位の基準電圧との間で可変する電圧可変手段とで構成し、前記固定抵抗間の接続点の電圧を階調信号とするようにした。

【0012】

【作用】本発明は以上の構成によって、電圧可変手段を調整することにより固定抵抗間の電圧を固定抵抗で決まる電圧とは異なる値に変えることができるので階調電圧を変えることができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明を図面に基いて説明する。

【0014】本発明による液晶表示装置の概略構成は図4に示したと同じであるので図示しないが、本発明の液晶表示装置の階調電圧発生回路は図1に示すとおりである。図1に示した階調電圧発生回路は8階調表示用の階調信号 $V_0 \sim V_7$ を発生するものとする。階調電圧発生回路は、基準電圧 V_H と V_L との間に固定抵抗 $R_1 \sim R_{14}$ と可変抵抗 VR_1 とを直列に接続するとともに、可変抵抗 $VR_2 \sim VR_3$ 、 $VR_4 \sim VR_4$ を直列に接続し、固定抵抗 R_2 と R_3 との接続点と可変抵抗 VR_2 との間にオペアンプ12を接続し、固定抵抗 R_5 と R_6 との接続点と可変抵抗 VR_3 との間にオペアンプ13を接続し、固定抵抗 R_{10} と R_{11} との接続点と可変抵抗 VR_4 との間にオペアンプ14を接続し、固定抵抗 R_{13} と R_{14} との間にオペアンプ15を接続し、固定抵抗 R_5 と R_6 との間にオペアンプ15を接続し、固定抵抗間の接続点および固定抵抗と可変抵抗 VR_1 との接続点から得られる異なる電圧 V_{0H} 、 V_{1H} 、 $V_{2H} \sim V_{7H}$ および V_{0L} 、 V_{1L} 、 $V_{2L} \sim V_{7L}$ のうちから同電位で逆極性の電圧(たとえば V_{0H} と V_{0L})を切り替えるスイッチ10と、各スイッチ10に対応してバッファ回路11とを直列に接続して構成したものである。

【0015】この階調電圧発生回路においては、階調電圧 V_{0H} には基準電圧 V_H がそのまま出力し、階調電圧 V_{1H} には固定抵抗 R_1 により分圧された電圧が出力するが、階調電圧 V_{2H} 、 V_{3H} 、 V_{4H} はオペアンプ12の出力

4

電圧に左右され、このオペアンプ12の入力側に接続されている可変抵抗 VR_2 の抵抗値により出力電圧が変化する。すなわち、可変抵抗 VR_2 の抵抗値を調整することによって階調電圧 V_{2H} 、 V_{3H} 、 V_{4H} を調整することができる。同様に、可変抵抗 VR_3 の抵抗値を調整することにより階調電圧 V_{5H} 、 V_{6H} 、 V_{7H} を調整することができ、可変抵抗 VR_4 の抵抗値を調整することにより階調電圧 V_{4L} 、 V_{3L} 、 V_{2L} を調整することにより階調電圧 V_{5L} の抵抗値を調整することにより階調電圧 V_{1L} を調整することができる。階調電圧 V_{7L} 、 V_{6L} 、 V_{5L} は可変抵抗 VR_1 により調整することができる。

【0016】このように可変抵抗 $VR_1 \sim VR_2$ 、 $VR_3 \sim VR_4$ 、 VR_5 の抵抗値を調整することにより階調信号の電圧レベルすなわち階調電圧を任意に調整することができる。階調特性を自由に定めることができる。

【0017】図2に示すように、たとえば階調特性が γ (ガンマ) = 3に設定されている場合、階調特性を $\gamma = 4$ に変えるには、階調特性が $\gamma = 3$ のときの階調電圧に対して次のような調整をする。

【0018】可変抵抗 VR_2 により階調電圧 V_{2H} を0.25V下げる。

【0019】可変抵抗 VR_3 により階調電圧 V_{5H} を0.125V下げる。

【0020】可変抵抗 VR_1 により階調電圧 V_{7L} を0.125V上げる。

【0021】可変抵抗 VR_4 により階調電圧 V_{4L} を0.25V上げる。

【0022】その結果は図2に「本発明」として示したようになり、最初から $\gamma = 4$ として設定した階調特性に近似した階調特性が得られる。

【0023】図3は本発明の他の実施例としての液晶表示装置の階調電圧発生回路を示す。この実施例の階調電圧発生回路は16階調の階調信号を発生するものであり、図1に示した階調電圧発生回路と同様に、基準電圧 V_H と V_L との間に分圧用の固定抵抗 $R_1 \sim R_{31}$ と可変抵抗 $VR_1 \sim VR_5$ とを直列に接続し、これらの両直列回路の間にオペアンプ16、17、18、19を図示したように接続し、固定抵抗間の接続点および固定抵抗と可変抵抗 VR_1 との接続点から得られる異なる電圧 V_{0H} 、 V_{1H} 、 $V_{2H} \sim V_{15H}$ および V_{0L} 、 V_{1L} 、 $V_{2L} \sim V_{15L}$ のうちから同電位で逆極性の電圧(たとえば V_{0H} と V_{0L})を切り替えるスイッチ10と、各スイッチ10に対応してバッファ回路11とを直列に接続したものである。

【0024】この回路によれば、可変抵抗 VR_2 の抵抗値を調整することにより階調電圧 $V_{4H} \sim V_{9H}$ の電圧レベルを変化させることができ、可変抵抗 VR_3 の抵抗値を調整することにより階調電圧 $V_{10H} \sim V_{15H}$ の電圧レベルを変化させることができ、可変抵抗 VR_4 の抵抗値を

調整することにより階調電圧 $V_{9L} \sim V_{4L}$ の電圧レベルを変化させることができ、可変抵抗 VR_5 の抵抗値を調整することにより階調電圧 $V_{3L} \sim V_{1L}$ の電圧レベルを変化させることができる。階調電圧 $V_{15L} \sim V_{10L}$ は可変抵抗 VR_1 により調整することができる。

【0025】このように可変抵抗 VR_1 、 VR_2 、 VR_3 、 VR_4 、 VR_5 の抵抗値を調整することにより階調信号の電圧レベルすなわち階調電圧を任意に調整することができ、階調特性を自由に変えることができることは図1に示した実施例と同じである。

【0026】上記2つの実施例では階調電圧を調整するのにオペアンプを用いたが、これに限らずDC/DCコンバータなどのような外部からの調整で出力電圧が変えられる回路または素子を用いることができる。また本発明はモノクロでもカラーでもいずれの液晶表示装置にも適用することができるし、その駆動方式はアクティブマトリックス駆動方式や交流駆動方式に限られるものではない。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、液晶表示装置の組立後でも階調電圧を自由に変えられるので、液晶パネルの製品ばらつきや分圧用固定抵抗の抵抗値のばらつきなどによる階調特性のばらつきを製造の

最終段階でもまたユーザの使用中でも任意に補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としての液晶表示装置の階調電圧発生回路の回路図である。

【図2】本発明による液晶表示装置の階調特性の調整結果を示す。

【図3】本発明の他の実施例としての液晶表示装置の階調電圧発生回路の回路図である。

10 【図4】本発明および従来の液晶表示装置の概略構成を示すブロック線図である。

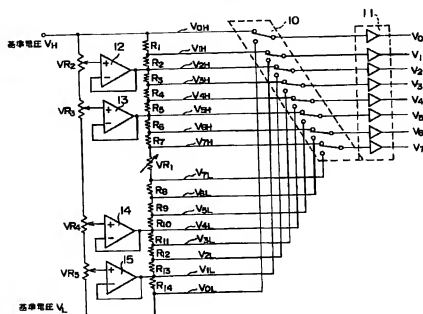
【図5】従来の液晶表示装置の階調電圧発生回路の一例の回路図である。

【符号の説明】

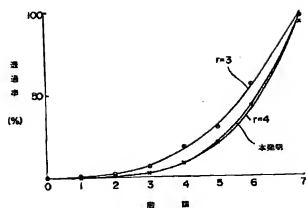
- 1 液晶パネル
- 2 水平ドライバ
- 3 垂直ドライバ
- 4 階調電圧発生回路

- 10 スイッチ
- 20 11 バッファ回路
- $V_0, V_1, V_2 \dots V_7$ 階調信号
- $R_1, R_2, \dots R_{14}$ 固定抵抗
- $VR_1, VR_2, VR_3, VR_4, VR_5$ 可変抵抗

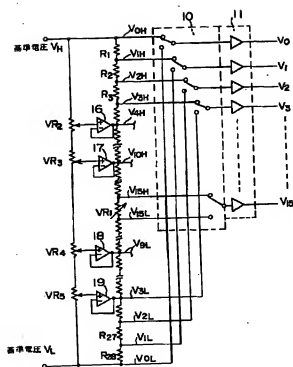
【図1】



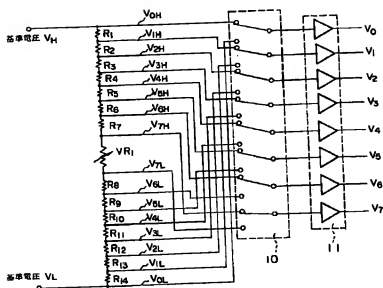
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

